

KHẢ NĂNG CẤP BỔ SUNG NƯỚC DƯỚI ĐẤT, NINH PHƯỚC, NINH THUẬN, VIỆT NAM

Huỳnh Phú¹

Tóm tắt: Rãnh ngăn nước mưa theo đường đồng mức sẽ ngăn sự chảy tràn của nước mưa, tạo điều kiện cho nước mưa thấm sâu xuống đất, tránh được xói mòn đất và giữ lại một lượng nước mưa đáng kể sau thời gian mưa, tăng thời gian nước mưa thấm vào đất tạo điều kiện để nước mưa bổ sung vào tầng nước ngầm. Đập ngăn cát trên các khe suối chính sẽ có tác dụng tạm thời ngăn chặn dòng chảy mặt và chuyển thành dòng chảy dưới đất, vì vậy có thể chuyển dòng chảy từ tập trung trong khe rãnh sang dòng chảy diện rộng dưới mặt đất, giảm khả năng gây xói, kéo dài thời gian thấm bổ sung của nước xuống tầng nước ngầm.

Từ năm 2007, hệ thống công trình ngăn giữ nước mưa này được thử nghiệm tại xã Phước Nam, huyện Ninh Phước, tỉnh Ninh Thuận, nơi khô hạn nhất của Việt Nam. Tác động bổ sung nước và nước ngầm cho khu vực được theo dõi nghiên cứu từ năm 2008-2011 cho thấy bước đầu có kết quả tốt. Để nâng cao hiệu quả bổ sung nước và nước ngầm cho khu vực khan hiếm nước này, hệ thống công trình thu trữ nước tương tự cần được thực hiện nhân rộng cho khu vực.

Các từ khoá: rãnh ngăn nước mưa, đập ngăn cát, bổ sung nước ngầm, cây Nem, cây Jastropa.

1. Đặt vấn đề

Ninh Thuận là một trong 2 tỉnh có nguồn nước khan hiếm nhất Việt Nam. Lượng mưa trung bình năm thấp, chỉ đạt 700-800 mm/năm, lại phân bố không đều, tập trung chủ yếu vào mùa mưa. Mùa khô nắng nóng kéo dài, có những năm đặc biệt khô hạn, 8 tháng liền không có mưa. Đã có một số nghiên cứu nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nước tưới cho một số loại cây trồng có giá trị kinh tế cao của tỉnh như cây thanh long, tuy nhiên những nghiên cứu về các công trình tận thu nước mưa, giảm dòng chảy mặt, nâng cao khả năng cấp ẩm cho tầng sát mặt đất và tăng cường khả năng cấp bổ sung cho tầng nước ngầm chưa được quan tâm đúng mức.

Các công trình ngăn giữ nước mưa như rãnh ngăn nước mưa theo đường đồng mức, đập ngăn cát trên các khe suối đã được ứng dụng để thu giữ tạm thời nước mưa, nâng cao mực nước ngầm, ngăn chặn xói mòn rất hiệu quả tại các vùng khô hạn trên thế giới, châu Phi. Rãnh ngăn nước mưa theo đường đồng mức sẽ ngăn sự chảy tràn của nước mưa, kéo dài thời gian để nước mưa thấm sâu xuống đất, tránh được xói mòn đất và giữ lại một lượng nước mưa đáng kể sau thời gian mưa, tăng thời gian nước mưa thấm vào đất và tham gia

vào tầng nước ngầm. Đập ngăn cát trên các khe suối chính sẽ có tác dụng tạm thời ngăn chặn dòng chảy mặt và chuyển thành dòng chảy dưới mặt đất, vì vậy có thể chuyển dòng chảy từ tập trung trong khe rãnh sang dòng chảy diện rộng dưới mặt đất, giảm khả năng gây xói. Việc giữ lại nước dưới mặt đất trước đập sẽ nâng cao mực nước trước đập làm tăng khả năng cấp nước dần dần cho phía hạ lưu và kéo dài khả năng giữ nước tạm thời phía thượng lưu đập.

Tại Phước Nam, Ninh Phước, Ninh Thuận do địa hình dốc, khi mưa, nước mưa từ đỉnh núi chảy tập trung xuống chân núi, theo các rãnh xói và các con đường tập trung về các khe núi, từ đó nước chảy ra sông và đổ ra biển kéo theo các đất đá, trầm tích và dinh dưỡng. Như vậy sau mưa không những nước bị mất mà cả đất và các chất dinh dưỡng trong đất cũng bị mất theo. Vì vậy, nước trở nên khan hiếm, đất đai bị xói mòn trơ sỏi đá, đá lộ đầu xuất hiện khắp nơi.

Để thử nghiệm việc đưa các công trình ngăn giữ nước mưa vào ứng dụng cho các vùng khô hạn của Việt Nam, Viện Nước UNESCO-IHE DELF, Đại học Kỹ thuật Tổng hợp DELF và công ty HASKONING Hà Lan với sự tài trợ của các tổ chức nước quốc tế đã đầu tư xây dựng một hệ thống các công trình ngăn giữ nước mưa tại xã Phước Nam, huyện Ninh Phước, tỉnh Ninh Thuận.

¹ Đại học Tài Nguyên và Môi trường Hà Nội

Sau khi dự án xây dựng kết thúc, trường Đại học Thủy lợi đã tiếp tục tiến hành đo đạc số liệu về độ ẩm đất, độ sâu nước ngầm của khu vực trong ba năm để theo dõi tác động bổ sung nước ngầm của hệ thống các công trình thu trữ nước trong khu vực. Trên cơ sở phân tích các số liệu đo đạc được cho thấy tác động khả quan của hệ thống công trình đến sự nâng lên của mực nước ngầm.

2. Mục tiêu nghiên cứu

Nghiên cứu tác động bổ sung nước ngầm của hệ thống các công trình thu trữ nước cho khu vực xã Phước Nam, huyện Ninh Phước, tỉnh Ninh Thuận, Việt Nam.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

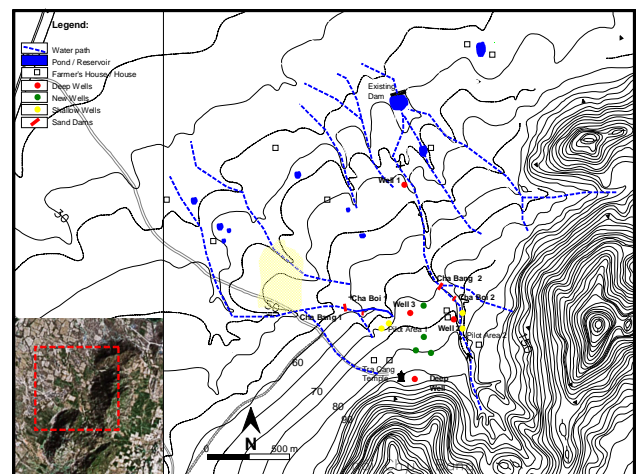
Rãnh ngăn nước mưa theo đường đồng mức phải thỏa mãn điều kiện là được đặt tại khu vực có dòng chảy tự nhiên, tại đó các rãnh xói lớn xuất hiện; đất có khả năng thấm thích hợp và có tiềm năng lưu trữ nước dưới đất lớn; vị trí của các rãnh cần được lựa chọn phù hợp với vị trí của đập sao cho dòng chảy nước dưới đất được liên tục. Sơ đồ các rãnh ngăn nước mưa như Hình 1.

Sau khi điều tra, tìm hiểu thực tế, hai khu vực của xã Phước Ninh, huyện Ninh Phước, tỉnh Ninh Thuận được lựa chọn để xây dựng hệ thống các rãnh ngăn nước mưa và các đập ngăn cát như Hình 2. Một hệ thống quan trắc các thông số về mực nước ngầm, mực nước trong các rãnh ngăn nước mưa, mực nước tại các đập ngăn cát, độ ẩm đất được lắp đặt tại các vị trí thích hợp.



Hình 1 Hệ thống các rãnh ngăn nước mưa

Điều kiện địa chất thủy văn của khu vực nghiên cứu đặc trưng cho vùng núi của tỉnh Ninh Thuận với địa hình biến đổi từ đồi núi dốc với nhiều đá lộ đầu đến vùng chuyển tiếp. Tầng dưới mặt đất khu vực dự án là lớp đất cát không bão hòa và phù sa trẻ vị thành niên, đá phong hóa granit kết nối với sỏi và cát phù sa trong lòng thung lũng tạo thành hệ thống nước ngầm bão hòa. Với mực nước ngầm nằm khá sâu, phần trên của các đá granit không tạo thành một phần của hệ thống này. Các bãi bồi cát và sỏi sông chỉ phân bố ở diện tích rất nhỏ.



Hình 2 Sơ đồ vị trí các công trình ngăn cát và nước mưa

Đất của khu vực dự án được sử dụng chủ yếu cho chăn thả gia súc và phát triển cây Nem. Một số phần được trồng các loại cây trồng trong mùa mưa. Tại khu vực dự án hầu hết đất đai đã bị bỏ hoang, chủ yếu là do thiếu nước, đất quá nghèo dinh dưỡng.

Độ rỗng đất được xác định để xem xét khả năng trữ nước của đất. 4 mẫu đất được lấy tại khu dự án, 2 mẫu trên mặt và hai mẫu ở độ sâu 1m. Để đảm bảo không phá vỡ kết cấu đất, phương pháp lấy mẫu sử dụng các ống trụ tròn bằng thép lớn được sử dụng. Kết quả phân tích độ rỗng đất được ghi trong Bảng 1.

Bảng 3.1. Độ rỗng đất tại vùng dự án

Mẫu	Trọng lượng ướt (gr)	Trọng lượng khô (gr)	Trọng lượng riêng (gr/cm ³)	Thể tích (cm ³)	Độ rỗng (%)
1	148,63	148,02	1,51	90	39
2	147,52	143,12	1,46	118	33
3	170,34	162,72	1,66	118	33
4	151,80	145,76	1,48	106	39

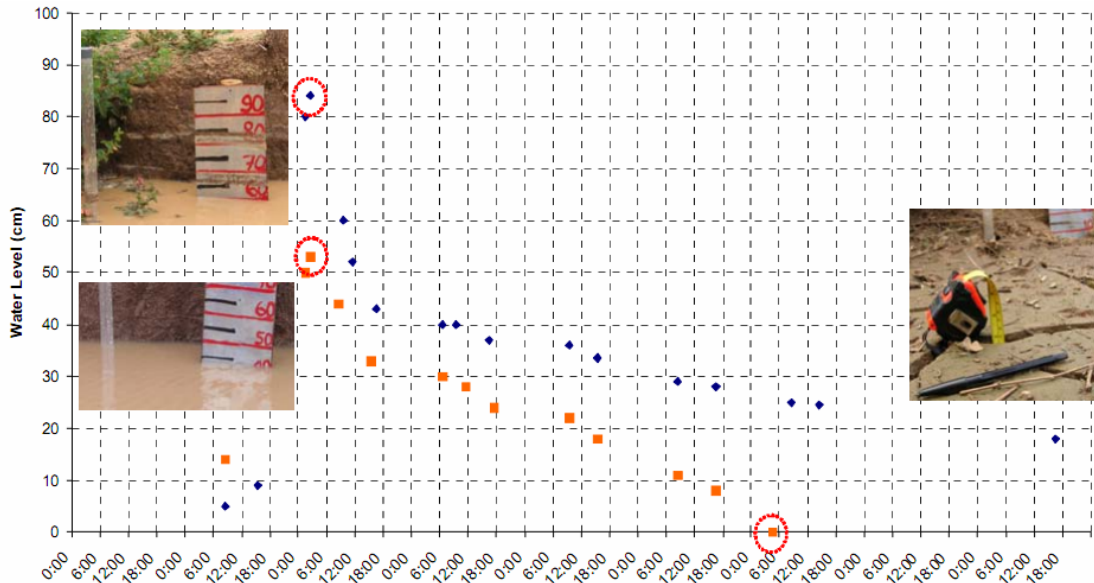
Dựa trên kết quả thí nghiệm, từ số đo dung trọng và độ rỗng xác định được đất vùng dự án là đất cát.

Tốc độ thấm của khu vực thử nghiệm 1 được xác định dọc theo độ dốc của địa hình. Tại khu thử nghiệm 1, tốc độ thấm thay đổi từ 0,25 đến 3 m/ngày. Tại khu thử nghiệm 1 mặc dù theo hướng độ dốc, hàm lượng sét tăng lên nhưng tốc độ thấm không giảm đi. Tại khu thử nghiệm 2, tốc độ thấm cũng thay đổi theo cùng xu hướng

từ 0,31 đến 0,66m/ngày.

Các số liệu quan trắc bao gồm mưa, độ ẩm đất, mực nước tại các rãnh ngăn nước mưa và các đập ngăn cát, độ sâu mực nước ngầm, mực nước tại hồ chứa Ninh Phước.

Từ kết quả đo đặc lượng mưa, độ ẩm đất, mực nước tại các giếng từ giếng 1 đến giếng 7, hiệu quả bổ sung nước ngầm của các công trình thu trữ nước mưa trong khu vực được phân tích.



Hình 3 Mực nước tại rãnh thu nước 1 và 3 tại khu thử nghiệm 1 (từ 7-15 tháng 9 năm 2008)

Kết quả đo mực nước tại rãnh 1, 3 khu thử nghiệm 1 giai đoạn mưa lớn tháng 9 năm 2008 như Hình 3. Cả hai rãnh đều cho thấy một lượng lớn nước mưa đã được trữ lại. Rãnh 1 nước mưa từ phía đồi chảy vào, rãnh 2 nước mưa từ khu vực giữa 2 rãnh và từ đường cái tập trung vào. Tại rãnh 1, nước mưa đọng lại cho đến nhiều ngày sau do tốc độ thấm xuống sâu nhỏ do rãnh 1 có một lớp đất mịn dày 5cm bao phủ, lớp đất mịn này là sản phẩm bồi tụ từ xói mòn ở phía trên đồi vào rãnh. Những rãnh khác, nước chủ yếu được bổ sung bởi lượng nước mưa rơi xuống trong phạm vi khu giữa 2 rãnh, thời gian nước mưa được giữ lại trong rãnh thường ngắn hơn do chưa có lớp đất mịn bao phủ rãnh. Tại khu vực thử nghiệm 2, do các rãnh vừa được hoàn thành trước thời gian mưa nên hệ số thấm còn lớn, thời gian nước mưa có thể được giữ lại

trong rãnh chỉ trong vòng 1 ngày, mực nước đo được trong rãnh chỉ khoảng 20 cm.

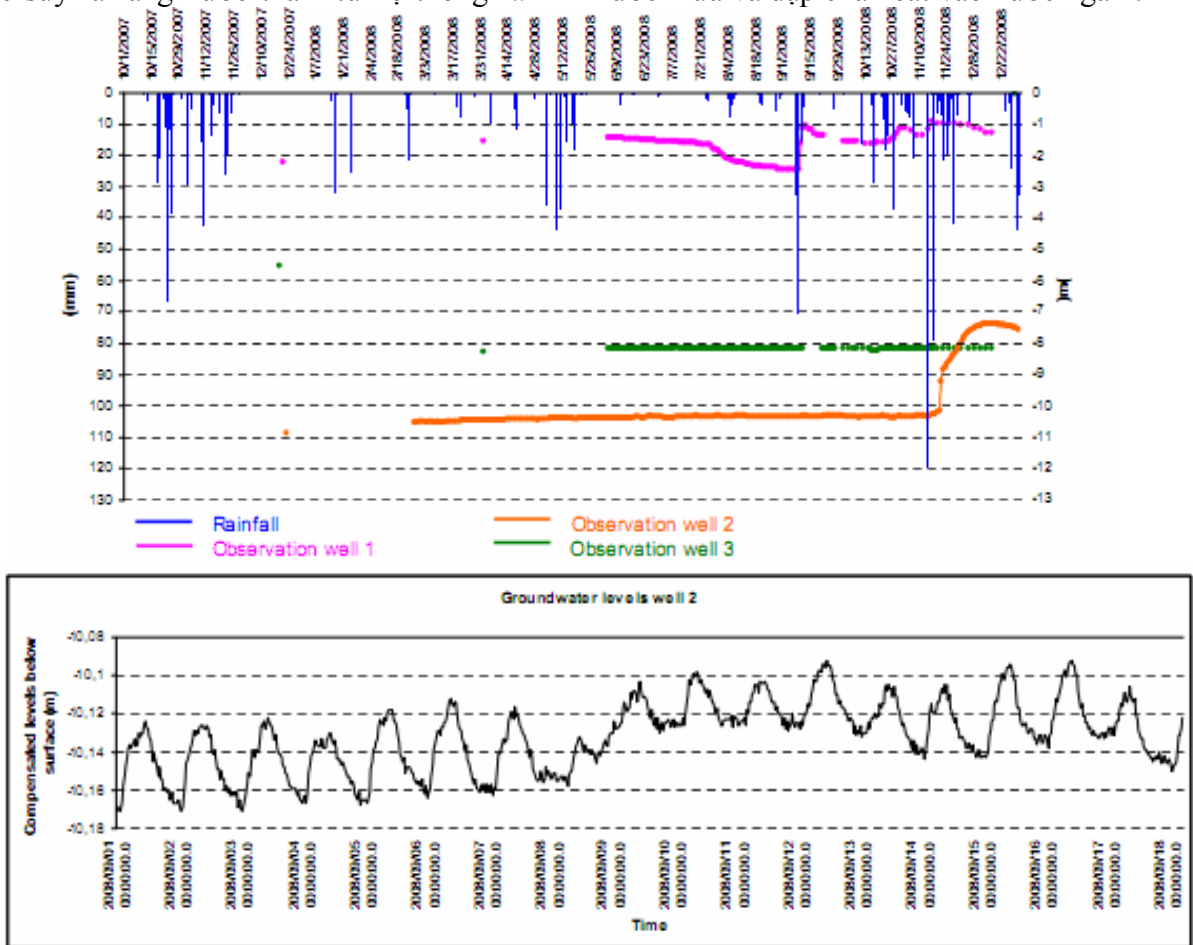
Hình 4 mô tả sự biến động của mực nước ngầm tại giếng 1, 2, 3. Giếng 1 nằm ở hạ lưu cách xa vùng thử nghiệm 2, giếng 3 nằm ở ngay hạ lưu vùng thử nghiệm và giếng 2 nằm ở khu vực giữa của khu thử nghiệm, nơi có các rãnh ngăn giữ nước mưa. Phân tích kết quả mực nước tại các giếng cho thấy mực nước tại giếng 3 ít thay đổi theo mùa, mực nước tại giếng 1 và 2 thay đổi mạnh theo mùa, mùa mưa mực nước tại giếng 2 có lúc tăng cao so với bình thường 2,5m, mực nước tại giếng 1 tăng ít hơn nhưng kéo dài suốt mùa mưa. Điều này chứng tỏ có sự tác động của việc bổ sung nước của hệ thống các rãnh ngăn giữ nước mưa theo đường dòng mức.

Để phân tích tác động của các rãnh ngăn

nước mưa đến việc bổ sung nước ngầm, cần biết mực nước ngầm trước và sau khi có các hệ thống rãnh. Tuy nhiên do dự án tiến hành trong thời gian ngắn, việc khoan các giếng quan trắc nước ngầm chỉ được thực hiện cuối năm 2007 sau khi các rãnh nước mưa đã được xây dựng. Như vậy việc đánh giá trực tiếp tác động của hệ thống ngăn giữ nước mưa đến việc bổ sung nước ngầm là không thể thực hiện. Một cách gián tiếp để có thể đánh giá tác động của hệ thống rãnh ngăn nước mưa là đánh giá thông qua khả năng thấm sâu của nước mưa. Nếu mưa tác động đến sự thay đổi của mực nước ngầm thì có thể suy ra rằng nước thấm từ hệ thống rãnh

ngăn nước mưa xuống cũng sẽ tác động tương tự đến sự thay đổi của mực nước ngầm.

Tác động của các đập chắn cát đến sự thay đổi của mực nước ngầm rõ rệt hơn. Ví dụ tại đập Trà Bang 2, mực nước ngầm tại giếng 2 vào ngày mưa lớn 14 tháng 11 năm 2008 so với mực nước bình thường tăng cao 3m, ngày 18 tháng 9 năm 2009 tại giếng 7 mực nước dâng cao hơn so với bình thường gần 8m. Tại giếng 1 mực nước ngầm cũng dâng lên đáng kể. Sau khi mưa, mực nước trong các giếng không trở lại độ sâu bình thường một cách nhanh chóng, điều này chứng tỏ có sự bổ sung nước mưa từ các rãnh ngăn nước mưa và đập chắn cát vào nước ngầm.



Hình 4. Phía trên, mực nước tại các giếng theo mưa; phía dưới mực nước tại giếng 2

4. Kết luận, kiến nghị

Các rãnh ngăn nước mưa có tác dụng giữ lại nước mưa, tăng thời gian thấm của nước mưa vào lớp đất dưới mặt, tạo điều kiện cho nước mưa thấm sâu xuống tầng nước ngầm.

Đập chắn cát đã có tác dụng giữ lại một

lượng nước mưa và bổ sung đáng kể cho nước ngầm.

Để liệt quan trắc đủ dài để có thể đánh giá chính xác tác động của các công trình ngăn giữ nước mưa trong việc bổ sung cho nước ngầm cần tiếp tục theo dõi thêm một số năm.

Tài liệu tham khảo

1. Minh Thư P.T, 2012, Báo cáo tổng kết khoa học công nghệ đề tài NCKH cấp cơ sở “Nghiên cứu tác động bổ sung nước ngầm của hệ thống các công trình thu trữ nước mưa cho khu vực xã Phước Nam, huyện Ninh Phước, tỉnh Ninh Thuận”, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.
2. Haskoning, 2012, Re-hydrating the Earth by sustainable, small scale, sub-surface Water Retention Technic, Vietnam.
3. Henry D Fort, 2010, Giáo trình Khoa học đất, sách dịch.

Abstract

RE-HYDRATING THE UNDERGROUND WATER, NINH PHUOC, NINH THUAN, VIETNAM

Contour trenches will trap and slow down runoff water. In the trenches, rain water will infiltrate and be stored into subsurface layers. Surface runoff and erosion will then be prevented and the slower sub-surface flows will furnish water over a longer period of time. Construction of sand storage dams in the main creeks alongside the trenches were proposed to catch water at surface level and divert it at subsurface level sideways, in this way creating a spread in subsurface water movement. Diverting and spreading the subsurface water streams will keep the water at a higher level preventing a single deep subsurface water movement and increase time of water percolation to underground water.

From 2007, two pilot areas have been carried out in Phuoc Nam Comue, Ninh Phuoc District, Ninh Thuan Province, the most drought areas of Vietnam. It shows an initial good results according to the study carried out from 2008-2011 to assess the effects of these constructions into water conservation and increasing ground water table. It is necessary to expand these technic to improve the efficiency of these constructions in Phuoc Nam, Ninh Phuoc, Ninh Thuan.

Key words: trench, sand dam, re-hydrating underground water, Nem tree, Jastrophia tree

Người phản biện: **PGS.TS. Hoàng Thái Đại**